

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—8755

⑪ Int. Cl.³
B 62 D 1/18

識別記号

庁内整理番号
2123—3D

⑬ 公開 昭和56年(1981)1月29日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ エネルギー吸収式ステアリングシャフト

池田市ダイハツ町1番1号ダイ
ハツ工業株式会社内

⑮ 特 願 昭54—83841

⑯ 発 明 者 田中耕三

⑰ 出 願 昭54(1979)6月28日

池田市ダイハツ町1番1号ダイ
ハツ工業株式会社内

⑱ 発 明 者 山口稔

⑲ 出 願 人 ダイハツ工業株式会社

池田市ダイハツ町1番1号ダイ
ハツ工業株式会社内

池田市ダイハツ町1番1号

⑳ 発 明 者 小野山貞男

㉑ 代 理 人 弁理士 津田直久

1

明 細 書

1. 発明の名称

エネルギー吸収式ステアリングシャフト

2. 特許請求の範囲

(1) インナーシャフトとアウターシャフトとから成り、前記インナーシャフトをアウターシャフトにテレスコピックに嵌合するとくしたステアリングシャフトであつて、前記インナーシャフトの前記アウターシャフトへの嵌合部に、ピアノ線などの線材を、一端が前記インナーシャフトの外面に沿うごとく取付けて、前記嵌合時、前記線材を前記アウターシャフトに前記インナーシャフトとともに圧入し、前記インナーシャフトと、前記アウターシャフトとを圧接状態で、かつ衝撃作用時滑動可能な状態に結合したことを特徴とするエネルギー吸収式ステアリングシャフト。

(2) インナーシャフトとアウターシャフトとから成り、前記インナーシャフトをアウターシャフトにテレスコピックに嵌合するとくし

2

たステアリングシャフトであつて、前記インナーシャフトの前記アウターシャフトへの嵌合部に、ピアノ線などの線材を、一端が前記インナーシャフトの外面に沿うごとく取付けて、前記嵌合時、前記線材を前記アウターシャフトに前記インナーシャフトとともに圧入し、前記インナーシャフトと、前記アウターシャフトとを圧接状態で、かつ衝撃作用時滑動可能な状態に結合すると共に前記嵌合部の嵌合後方側における第1位置の前記インナーシャフト外面とアウターシャフト内面との間隙を、嵌合前方側における第2位置の間隙に対し段階的に小さくしたことを特徴とするエネルギー吸収式ステアリングシャフト。

3. 発明の詳細な説明

本発明はエネルギー吸収式ステアリングシャフト、詳しくは自動車が発生したときの衝撃エネルギーを吸収できるようにしたステアリングシャフトに関する。

一般に自動車が衝突したときの衝撃エネルギー

ーを吸収するための吸収構造としては、ステアリングシャフトを、その軸方向に2分割して、インナーシャフトとアウターシャフトとを形成し、前記インナーシャフトをアウターシャフトにテレスコピックに嵌合させて、これら両シャフトの嵌合部をシエアービンで一体化すると共に、前記嵌合部の外側に前記シエアービンが剪断された後の衝撃を吸収する衝撃吸収体を介在させたものが知られている。

そしてこのような吸収構造においては、所定の荷重—ストローク（変位）特性を与えられるように設計しており、製品においては、抜取りにより破壊テストを行なつて、前記特性をチェックしている。

所が前記シエアービンの剪断荷重及び衝撃吸収体の変位に対する荷重値には、多少のバラツキがあり、破壊テストによるチェックによつて一定の品質を保証できるけれども、製品の全数チェックはできないため、全製品において、運転者の安全性を確保できるエネルギー吸収特性が得られる

また特許請求の範囲第2項に記載した第2番目の発明は、第1番目の発明において、前記嵌合部をインナーシャフトとアウターシャフトとを圧接状態で、かつ衝撃作用時撓動可能な状態に結合すると共に前記嵌合部の嵌合後方側における第1位置の前記インナーシャフト外面とアウターシャフト内面との間隙を、嵌合前方側における第2位置の間隙に対し段階的に小さくしたことを特徴とするものである。

尚第2番目の発明は、前記インナーシャフトとともに嵌合部をアウターシャフトに圧入したときの圧入荷重は、第8図に示したごとくエネルギー吸収時の最大荷重でないが、この最大荷重に近い荷重に設計するもので、組立時にエネルギー吸収特性の荷重検出は行なえながら、衝突時の立上り荷重を緩和できるものである。

先ず第1番目の発明の実施例を第1図乃至第6図に基づいて説明する。

第1図に示したステアリングシャフト（1）は、棒状のインナーシャフト（11）と管状のア

特開昭56-8755(2)

との信頼性に欠ける不安があつた。

本発明は、以上の如き問題点に鑑み発明したもので、主たる目的は、組立時にエネルギー吸収特性の検出が行なえ、換言すると製品ごとの全数チェックが行なえ、製品の信頼性を高め、前記した従来の不安を解消できるステアリングシャフトを提供する点にあり、他の目的は構成部品少なく換言すると従来のシエアービンを用いずにインナーシャフトとアウターシャフトとを圧接状態で結合できるコスト的にも有利なステアリングシャフトを提供する点にある。

しかして特許請求の範囲第1項に記載した第1番目の発明は、前記インナーシャフトの前記アウターシャフトへの嵌合部に、ピアノ線などの線材を、一端が前記インナーシャフトの外面に沿うごとく取付けて、前記嵌合時、前記線材を前記アウターシャフトに前記インナーシャフトとともに圧入し、前記インナーシャフトと、前記アウターシャフトとを圧接状態で、かつ衝撃作用時撓動可能な状態に結合したことを特徴とするものであり、

アウターシャフト（12）とから成り、このアウターシャフト（12）が上部に位置して、その上端部にステアリングギヤ（2）を取付け、またインナーシャフト（11）は前記アウターシャフト（12）の下部に位置して、その下端部が、ステアリングギヤ（3）に直接又は間接に連結しており、そしてこれらインナーシャフト（11）及びアウターシャフト（12）は1対の軸受（4）、（5）を介してステアリングコラム（6）に回転自由に支承されている。尚前記コラム（6）は、車体静止部材（7）に離脱可能なブacket（8）を介して支持されている。

しかして、前記ステアリングシャフト（1）におけるインナーシャフト（11）は、第2図及び第4、5図に示したように断面小判形又は四角形などの角形を呈する非円形断面で、その断面形状は、全長に亘つて同一寸法の同形断面形状となつており、また前記アウターシャフト（12）は、前記インナーシャフト（11）が嵌合できる管状の非円形断面で、後記するインナーシャフト（

11)との嵌合部は、全長に亘つて同一寸法の同一断面形状になつていて、前記インナーシャフト(11)をアウターシャフト(12)にテレスコピックに嵌合し、前記ステアリングホイール(2)によるアウターシャフト(12)の回転運動をインナーシャフト(11)に伝えと共に前記アウターシャフト(12)がインナーシャフト(11)に対し軸方向に移動できるようにしている。

そして前記インナーシャフト(11)の前記アウターシャフト(12)への嵌合部には、第4図に示したごとく対角線上に貫通孔(13)を形成して、この貫通孔(13)に、一端に係止部(91)をもち他端に屈曲部(92)を備えた線材(9)を、第5図のごとく前記屈曲部(92)が前記インナーシャフト(11)の外面に沿うごとく取付け、前記インナーシャフト(11)のアウターシャフト(12)への嵌合時、前記線材(9)を前記インナーシャフト(11)とともに圧入したのである。

前記貫通孔(13)は、その一端開口側に前

特開昭56-8755(3)

記線材(9)の係止部(91)を受入れる大径部(13a)をもち、他端開口側には、前記線材(9)の屈曲部(92)を受入れる面取り部(13b)をもっている。この面取り部(13b)は、前記アウターシャフト(12)への圧入時前記屈曲部(92)が自由変形できる余裕を与えるためのもので、面取り深さ2%以上とし、面取り角45°以上とするのが好ましいし、また前記線材(9)の屈曲部(92)における屈曲角を、12°とし、屈曲部(92)の先端が前記インナーシャフト(11)の面取り部(13b)における平面に対し3°で立上るようにするのが好ましい。斯くすることにより、前記線材(9)の圧入時、線材(9)が剪断されるのを防止できる。

又前記線材(9)は、主としてピアノ線やステンレスがね鋼線を用いるのであつて、前記係止部(91)は第3、5図のごとく前記貫通孔(13)の内径より大径とした円形状にカーンするか又はプレスにより扁平状としたり環付線材を用いて形成するのであり、この係止部(91)を前記

貫通孔(13)の大径部(13a)に係合させるのである。尚前記係止部(91)を、円形状にカーンした場合、アウターシャフト(12)への圧入時に作用する引抜き力で、カーンした部分が弾性変形するので、断線することなく、しかも前記大径部(13a)に確実に係止させられるので有利である。

更らに前記インナーシャフト(11)とアウターシャフト(12)との嵌合部及び衝撃時嵌合する長さ部分に、滴点の高いグリースを所定量塗布することも好ましい。斯くすることにより圧入荷重のバウチを小さく抑えられと共に、発熱を防止でき、発熱によるエネルギー吸収特性の変化を防止できることになる。

又前記インナーシャフト(11)をアウターシャフト(12)に嵌合するとき、前記線材(9)も、前記アウターシャフト(12)に所定量圧入するのであるが、この圧入時の荷重特性は、第6図のごとく成るので、前記線材(9)の圧入量は、ストローク(変位量)に対し、荷重の変化が

なくなる長さ(Δ)程度に設定するのである。即ち前記線材(9)の圧入時、アウターシャフト(12)と干渉して線材(9)が撓み前記屈曲部(92)の先端部が前記インナーシャフト(11)の外面に接触し、前記アウターシャフト(12)の内面に条痕を形成しながら前記アウターシャフト(12)内に侵入するのであり、この侵入により前記インナーシャフト(11)は、第5図のごとく前記線材(9)の取付方向第5図矢印A方向に押圧され、前記インナーシャフト(11)の角部を前記アウターシャフト(12)の内角部に圧入させるのである。しかして圧入荷重は、前記線材(9)によるアウターシャフト(12)の条痕形成荷重と、前記線材(9)及びインナーシャフト(11)のアウターシャフト(12)への圧入によるフリクションとにより構成されるのであつてこの圧入荷重は、所定の圧入量までは、その圧入進行に応じ第6図に示した曲線を描いて上昇するけれども、所定の圧入量(Δ)になると、以後圧入量(ストローク)に対する荷重の変化はなく

なる。

従つて、前記線材(9)の圧入量(8)は、荷重変化がなくなる長さ(8)以上に設定しても意味がないことから、前記長さ(8)程度に設定するのである。斯くすることにより圧入時の圧入荷重をエネルギー吸収時の代表荷重特性として扱えられるので、インナーシャフト(11)のアウトシャフト(12)への嵌合時前記圧入荷重を検出することにより、エネルギー吸収特性を製品ごとに直接検出できることになる。

尚前記圧入量を、前記長さ(8)程度に設定するとの「程度」の意味は、正確に前記長さ(8)に附合しなくとも、前記した効果は期待できることから、多少の誤差があつても差支えないという意味である。

以上の構成において、衝突によりステアリングホイール(2)に衝撃が作用すると、前記ステアリングホイール(2)及びアウトシャフト(12)が軸方向下方に移動するのであり、前記アウトシャフト(12)の移動により、前記イン

ナーシャフト(11)の、前記線材(9)が接触する角部を、インナーシャフト(11)に対し遠近させインナーシャフト(11)とアウトシャフト(12)との嵌合部の前方側における第1位置(P₁)の、前記間隔(D)を後方側における第2位置(P₂)の前記間隔(d)より大きくし、前記間隔(D)を大きくした前記第1位置(P₁)に前記線材(9)を圧入するごとくしたのである。

尚この圧入量は、前記した実施例と同様第1位置(P₁)におけるストローク(変位量)に対し荷重変化がなくなる長さ(8)に設定するのである。

しかして第7図に示したものとよると、前記した実施例と同様衝突時、前記アウトシャフト(12)の移動により線材(9)が進入して条痕を形成し、エネルギーを吸収するのであるが、前記進入量が増し、前記線材(9)が第2位置(P₂)に至ると、吸収荷重を段階的な上昇させられるのである。

尚前記第1位置(P₁)における吸収荷重は、

特開昭56-8755(4)

ナーシャフト(11)とともに予め圧入した線材(9)が更らに進入して条痕を形成し、エネルギーを吸収するのである。

次に第2番目の発明の実施例を第7、8図に基づいて説明する。

第2番目の発明は、以上説明した第1番目の発明を基本的には相違ないのであるが、前記インナーシャフト(11)とアウトシャフト(12)との嵌合部の嵌合後方側における第1位置(P₁) P₂の、前記インナーシャフト(11)の外周とアウトシャフト(12)の内面との間隔(d)を、前記嵌合部の嵌合前方側における第2位置(P₂) P₁の間隔(D)より小さくし、第8図に示したごとくエネルギー吸収特性の立上り荷重を変化させたのである。

第7図に示したものは、第2番目の発明の代表的な実施例であるが、その基本構造は第1図乃至第5図に示した第1番目の発明の構造と同じ構成を有するもので、その詳細な説明は省略する。

第7図に示した実施例は、前記アウトシャフト

エネルギー吸収特性における代表荷重より低く設定するのであるが、代表荷重に設計することは可能である。又前記第2位置(P₂)は、前記線材(9)の圧入位置の嵌合後側に設けてもよい。この場合衝突時、前記アウトシャフト(12)の移動と共に吸収荷重を段階的に上昇させられる。

尚以上説明した何れの実施例でもアウトシャフト(12)を上部に、インナーシャフト(11)を下部に配置したが、逆の場合でもよい。

以上の如く第1番目の発明は、線材を用い、インナーシャフトのアウトシャフトへの嵌合時、インナーシャフトとともに予めアウトシャフトに圧入し、インナーシャフトとアウトシャフトとを圧接状態に結合したから、インナーシャフトとアウトシャフトとを仮止め状に一体化するためのシエアーピンを用いる必要がなく、従つて構成部品を少なくでき、コスト的に有利にできながら、前記インナーシャフトとアウトシャフトとをガタつきなく結合できるのである。

その上、第1番目の発明によると、前記線材

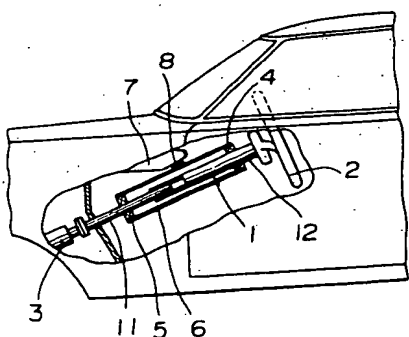
を予めインナーシャフトとともにアウターシャフトに圧入しているから、この圧入時の圧入荷重を、エネルギー吸収時の代表荷重として扱えられるので、前記インナーシャフトのアウターシャフトへの嵌合時、前記圧入荷重を検出することにより、製品ごとにエネルギー吸収特性を直接検出でき、従つて製品の信頼性を高揚できるのである。

また第2番目の発明は、第1番目の発明における前記した作用効果が得られるから、更らにエネルギー吸収時における立上り荷重を緩和でき、段階的なエネルギー吸収特性を得ることができるのである。

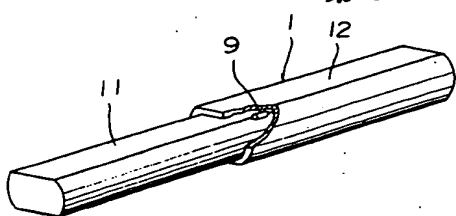
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を適用した自動車の1部破断した部分側面図、第2図は、本発明ステアリングシャフトの一実施例を示す1部破断した部分斜視図、第3図は要部の断面図、第4図はインナーシャフトのみの拡大断面図、第5図は、インナーシャフトとアウターシャフトとの嵌合部の拡大断面図、第6図は荷重—ストローク特性図である。

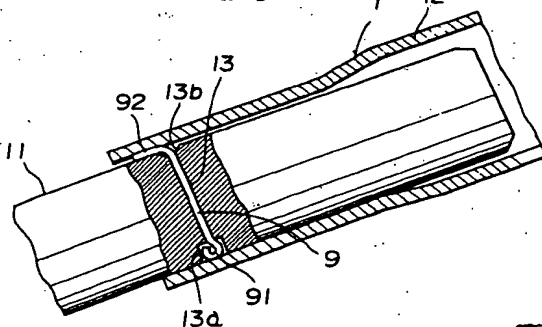
第1図



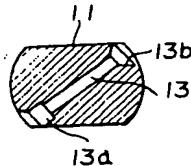
第2図



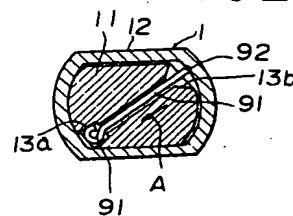
第3図



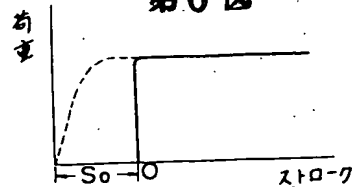
第4図



第5図



第6図

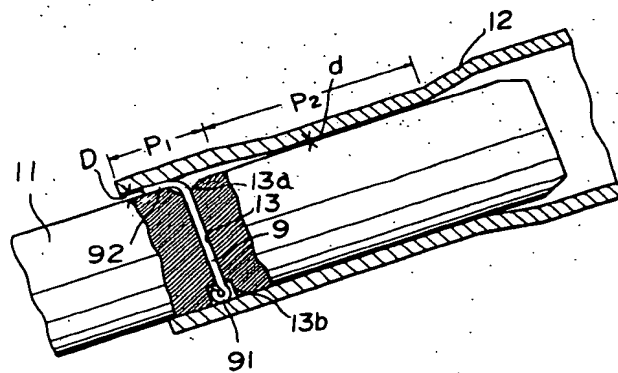


第7図は、別の実施例を示す要部の断面図、第8図は第7図に実施例の荷重—ストローク特性図である。

- (1) … ステアリングシャフト
- (9) … 鎖材
- (11) … インナーシャフト
- (12) … アウターシャフト

代理人 弁理士 津田直久

第7図



第8図

